

## PERBAIKAN METODE KERJA BERDASAR *RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT* (RULA) PADA PERUSAHAAN KONSTRUKSI DAN FABRIKASI

**Wahyu Susihono, Endah Rubiati**  
Jurusan Teknik Industri – Fakultas Teknik  
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa  
Email : wahyu.susihono@ft-untirta.ac.id

### ABSTRAK

Pengamatan awal yang telah dilakukan pada perusahaan konstruksi dan fabrikasi terdapat beberapa pekerjaan yang dapat menimbulkan cedera, dari kuesioner *Nordic Body Map* diketahui keluhan yang dirasakan oleh pekerja, seperti sakit atau kaku di leher bagian atas sebesar 61%, kaku di leher bagian bawah 53%, sakit di punggung 69%, sakit pada lengan kanan 46%, sakit pada pinggang 53% dan sakit di bagian betis 53%, sakit pergelangan kaki 46% dari 13 pekerja. Kondisi ini dapat menimbulkan potensi cedera punggung (*low back pain*) dan keluhan musculoskeletal yang berkepanjangan, sehingga harus segera dilakukan perbaikan kerja dalam waktu singkat.

Metode RULA (*Rapid Upper Limb Assement*) merupakan metode untuk meminimalisir pekerjaan dari ergonomic hazard, juga merupakan program pengendalian kelelahan pada pekerja, mengevaluasi postur tubuh, kekuatan yang dibutuhkan dan gerakan otot pekerja pada saat sedang bekerja.

Hasil diperoleh skor RULA 6 pada proses *preparation* tahap pengerjaan membuat pola dan skor 7 pada proses *cutting*, *assembling*, *finishing* proses mengoprasikan alat. Prioritas gerakan kerja yang harus diperbaiki adalah saat proses mengambil tools, gerakan saat menghidupkan dan mematikan mesin dan gerakan saat mengoperasikan mesin. Perbaikan yang dapat dilakukan adalah dengan penambahan fasilitas kerja dan *re-layout* menyimpan alat.

**Kata Kunci :** Metode kerja, RULA, Fabrikasi

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

PT. MFG adalah perusahaan yang bergerak di bidang konstruksi dan Fabrikasi. Pada divisi fabrikasi terdapat beberapa proses kegiatan mulai dari menggambar pola (*preparation*), *cutting*, *assembly* hingga *grinding* (*finishing*).

Hasil pengamatan yang telah dilakukan sebelumnya dari divisi fabrikasi ditemukan bahwa ada beberapa pekerjaan yang dapat menimbulkan cedera, dimana pada kuesioner *Nordic Body Map* dapat diketahui keluhan yang dirasakan oleh populasi pekerja sebanyak 13 orang, seperti sakit atau kaku di leher bagian atas hingga sakit pada pergelangan kaki. Rasa sakit (capek atau cepat lelah ini karena prosedur kerja dan perancangan fasilitas kerja yang kurang ergonomis, kondisi ini akan memberikan dampak pada hasil produktivitas kerja yang tidak optimal selain berpotensi cedera pada bagian tubuh tertentu akibat aktifitas kerja yang tidak seimbangan dengan keterbatasan manusia (susihono, 2009)

Kondisi tersebut diatas bila dibiarkan secara terus-menerus dapat menimbulkan potensi cedera atau nyeri punggung (*low back pain*) terhadap operator dan dalam jangka waktu yang panjang, untuk mengurangi potensi cedera dan bahaya yang terjadi harus segera dilakukan perbaikan kerja. Perbaikan metode kerja dan perancangan fasilitas kerja dapat mengakibatkan penurunan waktu proses, faktor yang berpengaruh adalah perbedaan gerakan kerja tangan kanan dan tangan kiri (susihono, 2011), tentunya perbaikan ini harus mempertimbangkan waktu yang diperlukan dari operator dalam menyesuaikan prosedur baru, karena perubahan metode atau cara kerja memerlukan waktu pembelajaran (*learning curve*) yang cukup, sehingga kebiasaan yang dikatakan enak atau nyaman dapat dirubah mengarah pada ergonomi yang sebenarnya, bukan nyaman karena kebiasaan (susihono, 2010)

Analisis postur kerja pada PT. MFG akan menggunakan metode RULA (*Rapid Upper Limb Assement*) karena metode ini menyediakan perhitungan dalam sebuah pekerjaan yang

memiliki resiko pada bagian tubuh dan perut hingga leher sesuai dengan keluhan yang dirasakan pekerja. Metode RULA merupakan metode paling kompleks yang dikembangkan oleh beberapa pakar untuk menilai potensi cidera kerja.

## **B. Rumusan Masalah**

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapakah skor tertinggi postur kerja pada metode RULA yang diperoleh pada pekerja divisi fabrikasi?
2. Bagian tubuh manakah yang menunjukkan nilai postur kerja yang menjadi prioritas segera di perbaiki?
3. Usulan perbaikan apa yang dapat diberikan untuk mengurangi tingkat keluhan pekerja guna mengurangi skor RULA yang diperoleh sebelumnya?

## **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Mengetahui skor postur kerja pada metode RULA yang diperoleh pada pekerja divisi fabrikasi.
2. Mengetahui tubuh manakah yang menunjukan nilai postur kerja yang menjadi prioritas segera di perbaiki.
3. Mengetahui usulan perbaikan untuk mengurangi tingkat keluhan pekerja.

## **D. Batasan Masalah**

Batasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut ini

1. Penelitian dilakukan di PT. MFG
2. Penelitian ini hanya difokuskan pada divisi fabrikasi (*preparing, cutting, assembly* dan *finishing*).
3. Data yang digunakan yaitu data postur tubuh pekerja pada divisi fabrikasi dan hasil kuesioner *Nordic Body Map*.
4. Pengambilan data gerakan tubuh pekerja, menggunakan bantuan video dan diolah menggunakan program Catia

## **II. LANDASAN TEORI**

Istilah “*ergonomi*” berasal dari bahasa latin yaitu ERGON (KERJA) dan NOMOS (HUKUM ALAM) dan dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, engineering, manajemen dan desain atau perancangan[1]. *Egonomi* adalah suatu cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia untuk merancang suatu sistem kerja sehingga orang dapat hidup dan bekerja pada sistem itu dengan baik, yaitu mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan itu dengan efektif, aman, dan nyaman [2].

Spesialisasi bidang ergonomi meliputi : ergonomi fisik, ergonomi kognitif, ergonomi sosial, ergonomi organisasi, ergonomi lingkungan dan faktor lain yang sesuai. Evaluasi ergonomi merupakan studi tentang penerapan ergonomi dalam suatu sistem kerja yang bertujuan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan penerapan ergonomi, sehingga didapatkan suatu rancangan keergonomian yang terbaik. Ergonomi lingkungan : berkaitan dengan pencahayaan, temperatur, kebisingan, dan getaran. Topik-topik yang relevan dengan ergonomi lingkungan antara lain ; perancangan ruang kerja, sistem akustik dan lain-lain [3].

Postur kerja merupakan titik penentu dalam menganalisa keefektifan dari suatu pekerjaan. Apabila postur kerja yang dilakukan oleh operator sudah baik dan ergonomis maka dapat dipastikan hasil yang diperoleh oleh operator tersebut akan baik, akan tetapi bila postur kerja operator tersebut salah atau tidak ergonomis maka operator tersebut mudah kelelahan dan

terjadi kelainan pada bentuk tulang. Apabila operator mudah mengalami kelelahan hasil pekerjaan yang dilakukan operator tersebut juga mengalami penurunan dan tidak sesuai dengan yang diharapkan.

Keluhan otot skeletal pada umumnya terjadi karena kontraksi otot yang berlebihan akibat pemberian beban kerja yang terlalu berat dengan durasi pembebanan yang panjang. Sebaliknya, keluhan otot kemungkinan tidak terjadi apabila kontraksi otot hanya berkisar antara 15-20% dari kekuatan otot maksimum. Namun apabila kontraksi otot melebihi 20%, maka peredaran darah ke otot berkurang menurut tingkat kontraksi yang dipengaruhi oleh besarnya tenaga yang diperlukan. Suplai oksigen ke otot menurun, proses metabolisme karbohidrat terhambat dan sebagai akibatnya terjadi penimbunan asam laktat yang menyebabkan timbulnya rasa nyeri otot. (Peter Vi, 2000)

Terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya keluhan otot skeletal, diantaranya yaitu:

1. Peregangan otot yang berlebihan (*over exertion*), pada umumnya sering dikeluhkan oleh pekerja dimana aktifitas kerjanya menuntut pengerahan tenaga yang besar seperti aktifitas mengangkat, mendorong, menarik dan menahan beban yang berat. Peregangan otot yang berlebihan ini terjadi karena pengerahan tenaga yang diperlukan melampaui kekuatan optimum otot. Apabila hal serupa sering dilakukan dapat mempertinggi risiko terjadinya keluhan otot, bahkan dapat menyebabkan terjadinya cedera otot skeletal.
2. Aktifitas berulang, yaitu pekerjaan yang dilakukan secara terus menerus seperti pekerjaan mencangkuk, membelah kayu besar, angkat-angkut dan sebagainya. Keluhan otot terjadi karena otot menerima tekanan akibat beban kerja secara terus menerus tanpa memperoleh kesempatan untuk relaksasi.
3. Sikap kerja tidak alamiah, yaitu sikap kerja yang menyebabkan posisi bagian-bagian tubuh bergerak menjauhi posisi alamiah, misalnya pergerakan tangan terangkat, punggung terlalu membungkuk, kepala terangkat, dan sebagainya. Semakin jauh posisi bagian tubuh dari pusat gravitasi tubuh, semakin tinggi pula risiko terjadinya keluhan otot skeletal. Sikap kerja tidak alamiah ini pada umumnya karena karakteristik tuntutan tugas, alat kerja dan stasiun kerja tidak sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan pekerja.
4. Faktor penyebab sekunder, yaitu: Tekanan, Getaran dan Mikroklimat.
5. Penyebab kombinasi, yaitu: Umur, Jenis kelamin, Kebiasaan merokok, kesegaran jasmani. kekuatan fisik. ukuran tubuh (*antropometri*)

Berdasarkan rekomendasi dari *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA), tindakan ergonomik untuk mencegah adanya sumber penyakit adalah melalui dua cara, yaitu:

1. Rekayasa Teknik
  - a. Eliminasi, yaitu dengan menghilangkan sumber bahaya yang ada.
  - b. Substitusi, yaitu mengganti alat lama dengan alat baru yang aman, menyempurnakan proses produksi dan menyempurnakan prosedur penggunaan peralatan.
  - c. Partisi, yaitu melakukan pemisahan antara sumber bahaya dengan pekerja.
  - d. Ventilasi, yaitu dengan menambah ventilasi untuk mengurangi risiko sakit.
2. Rekayasa Manajemen yang berupa pendidikan dan pelatihan, pengaturan waktu kerja dan istirahat yang seimbang, pengawasan yang intensif.

Program pengendalian kelelahan pada pekerja adalah suatu program yang dibuat berdasarkan analisa terhadap kelelahan pada pekerja yang bertujuan untuk membuat suatu program kerja baru lebih baik agar tingkat kelelahan yang dialami pekerja lebih kecil antara lain melakukan perbaikan terhadap postur kerja operator yang salah atau kurang ergonomis dan melakukan perbaikan pada stasiun kerja, seperti jarak, dan letak bahan-bahan yang di gunakan operator[4].

### **Analisis Postur Kerja : RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*)**

RULA dikembangkan oleh Dr. Lynn Mc Attamney dan Dr. Nigel Corlett yang merupakan ergonomis dari universitas di Nottingham (*University's Nottingham Institute of Occupational Ergonomics*). Pertama kali dijelaskan dalam bentuk jurnal aplikasi ergonomi pada tahun 1993[5]. RULA diperuntukkan dan dipakai pada bidang ergonomi dengan bidang cakupan yang luas [6]. Teknologi ergonomi mengevaluasi postur atau sikap, kekuatan dan aktivitas otot yang menimbulkan cedera akibat aktivitas berulang (*repetitive strain injuries*). Ergonomi diterapkan untuk mengevaluasi hasil pendekatan yang berupa skor resiko antara satu sampai tujuh, skor tertinggi menandakan level yang mengakibatkan resiko yang besar atau berbahaya untuk dilakukan dalam bekerja. Hal ini bukan berarti bahwa skor terendah akan menjamin pekerjaan yang diteliti bebas dari *ergonomic hazard*. Oleh sebab itu metode RULA dikembangkan untuk mendeteksi postur kerja yang beresiko dan dilakukan perbaikan sesegera mungkin [5].

Metode ini menggunakan diagram *body postures* dan empat tabel penilaian yang disediakan untuk mengevaluasi postur kerja yang berbahaya dalam siklus pekerjaan tersebut. Melalui metode ini akan didapatkan nilai batasan maksimum dan berbagai postur pekerja, nilai batasan tersebut berkisar antara nilai 1 – 7 [6].

## **III. METODOLOGI PENELITIAN**

### **A. Tempat Penelitian**

Tempat penelitian dilakukan di PT MFG pada divisi fabrikasi (*preparing, cutting, assembly dan finishing*). Observasi awal berupa evaluasi potensi dan gejala keluhan *musculoskeletal* dengan bantuan kuesioner *nordic body map*, analisis menggunakan pendekatan metode RULA, Pengambilan data gerakan tubuh pekerja menggunakan video dan gerakan diolah menggunakan bantuan software Catia.

### **B. Waktu Penelitian :**

Observasi awal berupa evaluasi potensi dan gejala keluhan *musculoskeletal* dengan kuesioner *nordic body map* selama 5 hari kerja. Perumusan masalah dan pengumpulan data pendukung selama 25 hari kalender dilakukan pada tahun 2012. Perancangan usulan menggunakan data antropometri pekerja dan bank data antropometri yang ada di lab. Rekayasa Sistem Kerja dan Ergonomi TI-UNTIRTA sebagai kecukupan data.

### **C. Langkah-langkah Penelitian**

- 1) Penelitian pendahuluan dengan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map*
- 2) Pengumpulan Data Primer berupa pengambilan gambar gerakan pekerja dengan bantuan video.
- 3) Menghitung Grand Total RULA dan melakukan analisis menggunakan software *Ergofellow*
- 4) Langkah-langkah untuk menentukan nilai faktor resiko postur
  - a) Tubuh dibagi menjadi 2 bagian;
  - b) Posisi kerja sendi atau segmen tubuh terpilih dari setiap bagian diobservasi;
  - c) Nilai diberikan untuk tiap sendi atau segmen tubuh terpilih berdasarkan posisinya;
  - d) Nilai dimodifikasi apabila terdapat kondisi tertentu;
  - e) Nilai postur untuk tiap bagian ditentukan dari tabel;
- 5) Pengolahan Data RULA

Proses pengolahan data postur kerja bagian divisi fabrikasi dengan menggunakan metode RULA.

  - a) Skor Grup A :Postur tubuh grup A terdiri atas lengan atas (*upper arm*), lengan bawah (*lower arm*), pergelangan tangan (*Wrist*) dan putaran pergelangan tangan (*wrist twist*).

- b) Skor Grup B : Postur tubuh grup B terdiri atas leher (*neck*), batang tubuh (*trunk*), dan kaki (*legs*).
- c) Skor Beban Dan Aktivitas
- d) *Grand Score* RULA
- e) *Interpretasi grand score* : *Grand Score* menunjukkan kebutuhan analisis kerja yang lebih mendalam dan menyediakan metode untuk memprioritaskan pekerjaan yang perlu dianalisis lebih lanjut.

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### A. Data Postur Kerja by hasil kuesioner Nordic Body Map

Hasil pengolahan data yang telah dilakukan dengan menggunakan kuesioner *Nordic body map* dari populasi pada divisi fabrikasi yang merasakan tidak sakit sebanyak 1,32 %, merasakan agak sakit 1,64%, merasakan sakit 3,11% dan merasakan sangat sakit 3,93%.

Data populasi yang diperoleh dari 13 orang pekerja spesialis, yang mengalami keluhan sakit sekali yaitu sakit atau kaku di leher bagian atas sebesar 61%, kaku di leher bagian bawah 53%, sakit di punggung 69%, sakit pada lengan kanan 46%, sakit pada pinggang 53% dan sakit di bagian betis 53%, sakit pergelangan kaki 46% dari 13 pekerja. Keluhan yang sakit sekali yang dirasakan oleh pekerja di divisi fabrikasi dari ke empat aktivitas yaitu proses *preparation*, *cutting*, *assembly* dan *finishing* yaitu pada postur bagian atas.

Pekerja merasakan sangat sakit dibagian leher bagian bawah dan atas, dikarenakan posisi leher operator menunduk pada saat melakukan pekerjaan dan sebaiknya segera dilakukan perbaikan agar terjadi cedera untuk jangka panjang. Sakit dibagian punggung dikarenakan operator bekerja dalam posisi yang tidak nyaman, sakit dibagian kaki karena pada saat operator bekerja posisi kaki tertekuk  $20^0$  dan menopang beban tubuhnya sambil memegang dan mengoperasikan alat.

##### B. Perhitungan metode RULA pada postur kerja proses *preparation* pada saat mengoperasikan alat.

###### 1. Skor Grup A

Postur tubuh grup A terdiri atas lengan atas (*upper arm*), lengan bawah (*lower arm*), pergelangan tangan (*Wrist*) dan putaran pergelangan tangan (*wrist twist*).

- a. Postur Lengan Atas (*Upper arms*). Postur lengan atas pada proses *preparation* bahwa dipilih  $20^0-45^0$  karena pada proses *preparation* pekerja pada saat pemolaan kedua tangan "*upper arm is abducted*" karena saat memegang penggaris dan kapur bahu berada dibawah.
- b. Postur Lengan Bawah (*lower arms*). Postur lengan bawah proses *preparation*, bahwa dipilih  $60^0-100^0$  karena dalam proses *preparation* tersebut tangan bagian bawah tidak melakukan proses pengulangan gerakan karenan pada proses *preparation* operator menggaris hanya satu kali tarikan garis, tidak memilih *additional* karena kedua tangan tidak saling melakukan pekerjaan dengan gerakan saling berselang.
- c. Postur Pergelangan Tangan (*Wrist*). Postur pergelangan tangan proses *preparation* bahwa dipilih  $15^0-15^0$  karena gerakan pergelangan hanya bergerak dari  $15^0$  hingga  $15^0$  kembali dan tidak memilih *additional* karena pergelangan tangan tidak melakukan perputaran.
- d. Postur putaran pergelangan tangan (*wrist twist*). Postur putaran pergelangan tangan proses *preparation* bahwa dipilih "*mainly in handshake position*" karena operator tidak melakukan putaran pergelangan tangan.

###### 2. Skor Grup B

Postur tubuh grup B terdiri atas leher (*neck*), batang tubuh (*trunk*), dan kaki (*legs*).

- Postur Leher (*neck*), Postur leher proses *preparation* bahwa dipilih  $20^{\circ}+$  karena leher operator terus fokus mengukur dan menggaris membuat pola sehingga leher menunduk lebih dari  $20^{\circ}$  dan tidak memilih *additional* karena leher tidak mengalami pergerakan atau berputar.
- Postur batang tubuh (*trunk*), Postur batang tubuh proses *preparation* bahwa peneliti memilih  $20^{\circ} - 60^{\circ}$  karena posisi batang tubuh pekerja membungkuk lebih dari  $20^{\circ}$  operator fokus membuat pola dan tidak memilih *additional* karena posisi operator tidak berputar saat melakukan pekerjaan.
- Postur kaki (*legs*). Postur kaki proses *preparation* bahwa dipilih "*legs and feel are well supported and in an evenly balanced posture*" karena posisi kaki sejajar saat melakukan pekerjaan.

### 3. Skor Beban dan Aktivitas

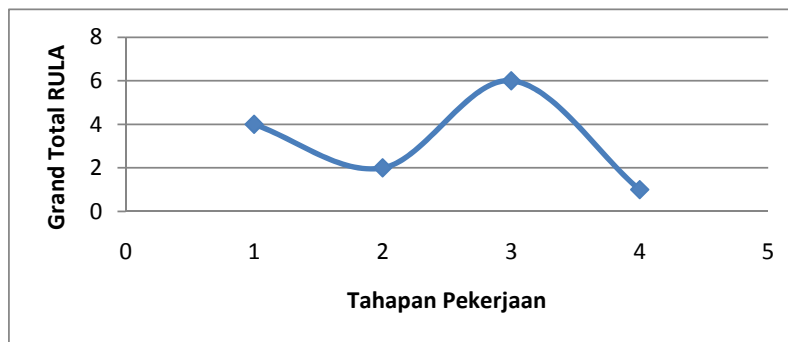
Skor beban dan aktivitas proses *preparation* bahwa dipilih skor beban dan skor aktivitas group A dan group B, untuk grup A dan B dipilih *Muscle use* yaitu "*posture is mainly static, e.g. Held for longer than 1 minute or repeated more than 4 times per minute*" karena posisi operator melakukan pekerjaan lebih dari 1 menit, memilih *less than 2 kg* pada grup A karena pekerjaan yang dilakukan kurang dari 2kg beban yang di topang pada bagian *upper arm*, *lower arm* dan *wrist*. Pada grup B peneliti memilih *10kg or more intermittent load* karena pekerja menopang berat badan pekerja itu sendiri pada kedua kaki.

### 4. Grand Score RULA

*Grand score RULA* bahwa skor yang didapat pada *RULA* adalah 7 yaitu "*investigation and changes are required soon*", artinya bahwa perlu perbaikan.

### 5. Grafik Proses Preparation

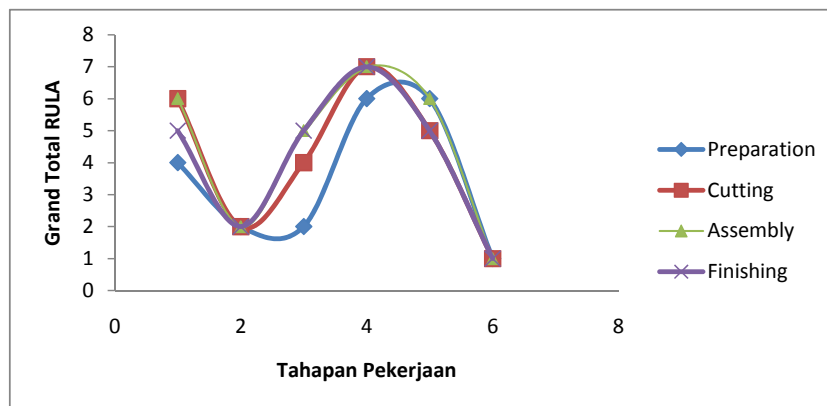
Proses *preparation* terdapat 8 tahap kegiatan yaitu, menyiapkan alat, membawa alat ketempat akan dilakukannya pengerjaan, posisi jongkok untuk memulai kegiatan, tangan kanan memegang ujung meteran, tangan kiri memegang gulungan meteran, tangan kanan memegang alat tulis, tangan kanan memegang mistar, tangan kanan menorehkan guratan, selesai. Sehingga grafik Tahapan kegiatan VS Grand Total skor perhitungan RULA dapat disajikan pada grafik sebagai berikut :



Grafik 1 Grafik Proses *Preparing*

Tabel 1. Tahapan prosea pada Preparing, Cutting, Finishing dan Assembly

<b>Proses Preparing</b>	<b>Proses Cutting</b>
a. Mengambil peralatan kerja dari tempat penyimpanan alat b. Membawa alat ketempat akan dilakukannya pengerjaan c. Membuat pola atau garis pada benda yang akan dipotong sesuai dengan permintaan gambar d. Selesai.	a. Mengambil alat potong dari tempat penyimpanan alat b. Membawa alat potong kelokasi pengerjaan c. Menghidupkan alat potong d. Melakukan proses pemotongan sesuai pola yang telah dibuat sebelumnya e. Mematikan mesin f. Selesai.
<b>proses finishing</b>	<b>Proses assembly</b>
a. Mengambil alat yang akan digunakan b. Membawa alat grinda kelokasi pengerjaan c. Menghidupkan mesin d. Melakukan proses grinding e. Matikan mesin f. Selesai.	a) Mengambil mesin las dari tempat penyimpanan peralatan b) Membawa kelokasi pengerjaan c) Menghidupkan mesin las d) Melakukan proses <i>assembly</i> e) Matikan alat f) Selesai.



Grafik 2. Grand Skor RULA VS Tahapan Pekerjaan Proses divisi Fabrikasi

#### 6. Analisa grand skor beban aktifitas

Berikut adalah beberapa prioritas perbaikan berdasarkan analisa data yang dilakkan sebelumnya, yaitu :

- PRIORITAS 1 Grand total 7= Proses *cutting*, *assembly* dan *finishing* pada tahap pengoprasian alat.
- PRIORITAS 2 Grand total 6 = Proses *preparation* pada tahap pembuatan pola, proses *cutting* dan *assembly* pada saat mengambil alat yang ingin digunakan dari tempat penyimpanan alat.
- PRIORITAS 3 Grand total 5= Proses *finishing* pada tahap mengambil alat yang akan digunakan dari tempat penyimpanan peralatan. Proses *cutting* dan *assembly* pada tahap menghidupkan dan mematikan alat.

- d. PRIORITAS 4 Grand total 4 = Proses *preparation* pada tahap mengambil alat dari tempat penyimpanan alat. Dan pada proses *cutting* pada tahap menghidupkan mesin.

## 7. Analisis Postur Kerja

### a. Postur kerja *existing* proses *preparation*

Pada proses *preparation* setelah dilakukan pengolahan data dengan menggunakan metode RULA didapatkan skor 4 pada saat mengambil mesin yang akan digunakan dari tempat penyimpanan alat dalam posisi membungkuk beban mesin tersebut lebih dari 2 kg. Pada proses membuat pola skor yang didapat 6 karena posisi operator yang kurang baik sehingga menimbulkan potensi cedera, dari grafik yang didapat pada proses *preparation* menunjukkan grafik yang tidak stabil.

### b. Postur kerja *existing* proses *cutting*

Pada proses *cutting* setelah dilakukan pengolahan data dengan menggunakan metode RULA didapatkan skor 6 ketika mengambil alat potong dari tempat penyimpanan alat, 2 ketika membawa alat potong kelokasi pengerjaan, 5 ketika menghidupkan alat potong, 7 ketika melakukan proses pemotongan sesuai pola yang telah dibuat, 5 ketika mematikan mesin dan 1 selesai. Potensi cedera yang terjadi ketika mengambil alat potong disebabkan karena alat potong berada dibawah sehingga operator harus membungkuk menahan beban mesin dan beban tubuh. Ketika menyalakan mesin, stop kontak mesin berada dibawah jauh dari jangkauan tangan, ketika ingin dinyalakan operator harus membungkuk 45<sup>0</sup> memicu potensi terjadinya potensi cedera. Ketika pada saat mengoperasikan alat posisi tubuh operator membungkuk sehingga menimbulkan potensi cedera.

### c. Postur kerja *existing* proses *assembly*

Pada proses *assembly* dibagi kedalam 6 bagian tahap pengerjaan yaitu, mengambil mesin las dari tempat penyimpanan peralatan, membawa kelokasi pengerjaan, menghidupkan mesin las, melakukan proses *assembly* menggunakan mesin las, mematikan mesin dan selesai. Skor yang diperoleh pada masing – masing bagian pengerjaan adalah sebesar (berturut – turut) 6, 2, 4, 7, 5, 1 dari hasil tersebut terlihat pada grafik bahwa harus segera melakukan proses perbaikan pada saat mengambil mesin dari tempat penyimpanan alat skor 6, saat mengoperasikan mesin skor 7, dan saat menghidupkan serta mematikan mesin agar tidak terjadi cedera terhadap operator.

### d. Analisa postur kerja *existing* proses *finishing*

Pada proses *finishing* potensi terbesarnya terjadi cedera pada tahap pengerjaan menyiapkan alat, menghidupkan serta mematikan mesin serta pada saat melakukan proses *finishing*. Terlihat jelas pada pola grafik yang *fluktuasi*, agar mengurangi potensi terjadinya cedera harus segera melakukan proses perbaikan pada ke tiga tahap pengerjaan, pertama seperti menyimpan mesin di rak yang tingginya sejajar dengan dada agar operator mudah pada saat mengambil mesin tersebut ketika ingin digunakan, kedua menyimpan stop kontak di atas sehingga mudah pada saat ingin menghidupkan dan mematikan mesin, serta memberi kabel yang lebih panjang agar mempermudah pada saat proses pengerjaan dan tidak ada orang yang tersandung kabel. Ketiga pada saat proses pengerjaan sebaiknya operator menggunakan kursi dengan tinggi 23 – 30 cm, agar kaki tidak tertekuk untuk mengurangi potensi terjadinya cedera kaki (*popliteal*). (Grandjean, 1995).

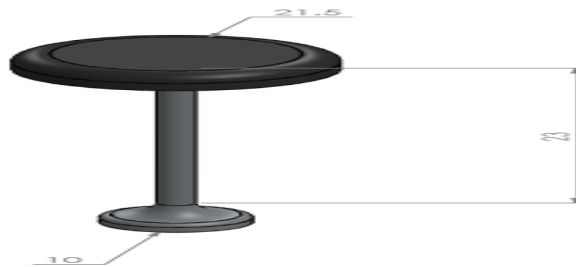
### e. *Assessment* postur kerja

Hasil pengolahan data dapat terlihat dengan jelas bahwa potensi terbesar terjadinya cedera adalah pada saat mengambil mesin dari tempat penyimpanan alat, pada saat menghidupkan serta mematikan mesin dan pada saat mengoperasikan mesin. Mengurangi potensi cedera harus segera dilakukan perbaikan sehingga grafik yang didapatkan tidak *fluktuasi*.

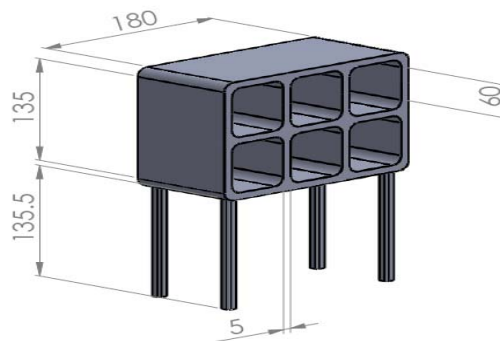


## 8. Usulan Perbaikan pada Divisi Fabrikasi

Perbaikan harus segera dilakukan mulai dari prioritas pertama, pada proses *cutting*, *assembly* dan *finishing* pada tahap pengoprasian alat, perbaikan yang dilakukan dengan menambah fasilitas kerja berupa kursi untuk mengurangi kelelahan kerja terutama pada kaki (*popliteal*). Kursi yang direkomendasikan berukuran tinggi 23 – 30 cm di bawah permukaan kerja, lebar kursi 43 – 45 cm (Grandjean, 1995), kursi dikatakan nyaman jika paha orang yang duduk horizontal, kaki bagian bawah vertikal dan telapak kaki mendatar di lantai. Re-desain meja dan kursi yang simetris dengan memperhatikan aspek manusia-mesin bekerja akan berdampak pada meminimalisir pergerakan badan operator, dimana skor RULA yang diperoleh adalah 3 yang artinya penyelidikan lebih lanjut dari pekerjaan masih diperlukan, namun hasil yang diperoleh sudah lebih nyaman bila dibandingkan dengan postur tubuh dengan skor rula lebih tinggi (susihono, 2011). Perbaikan kedua dilakukan dengan *re design layout* menyimpan *tools* kerja. Ukuran tinggi rak yang diusulkan adalah 135,5 cm atau kurang dari 149,5 cm (sutajaya, 2006) agar kenyamanan jangkauan tangan tetap terjaga.



Gambar 3. Rancangan Fasilitas kerja (Kursi) Usulan



Gambar 4. Rancangan Re-Design Penyimpanan *tools* usulan

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Setelah dilakukan pengolahan data dan analisa maka didapatkan simpulan sebagai berikut:

1. Skor postur kerja tertinggi pada metode RULA yang diperoleh pada pekerja divisi fabrikasi adalah grand skor 6 pada proses *preparation* tahap pengerjaan membuat pola, skor 7 pada proses *cutting*, *assembling* dan *finishing* tahap pengerjaan mengoprasikan alat.
2. Bagian posisi tubuh yang harus segera dilakukan proses perbaikan yaitu pada saat mengambil mesin dari tempat penyimpanan alat, pada saat menghidupkan serta mematikan mesin dan pada saat mengoprasikan mesin.

3. Perbaikan harus segera dilakukan berturut-turut dari prioritas pertama adalah proses *cutting*, *assembly* dan *finishing*, perbaikan dapat dilakukan dengan memberikan penambahan fasilitas kerja berupa agar tidak terjadi potensi cedera kerja. Perbaikan kedua dilakukan dengan *re design* menyimpan *tools*.

#### **B. Saran**

1. Pada divisi fabrikasi bagian *preparation*, *cutting*, *assembly* dan *finishing* di PT. MFG harus segera dilakukan perbaikan posisi tubuh operator ketika mengoperasikan alat untuk meminimalisasi potensi cedera yang terjadi.
2. Melakukan perencanaan perbaikan di tempat gudang penyimpanan alat agar operator mudah untuk melakukan pengambilan *tools* ketika ingin digunakan.

#### **VI. DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Nurmiyanto, 2008. *Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Teknik Industri-ITS. Surabaya
- [2] Sitalaksana, Iftikar Z. 1979. *Teknik Tata Cara Kerja*. Institut Teknologi Bandung. Bandung
- [3] Dias, 2009. *Definisi dan Ruang Lingkup Ergonomi*.
- [4] Wignjosebroto, Sritomo. 2003. *Ergonomi studi gerak dan waktu*. Guna Widya. Surabaya
- [5] Lueder, 1996. *University's Nottingham Institute of Occupational Ergonomics*
- [6] McAtamney and Corlett, 1993, *Applied Ergonomics*
- [7] Susihono, wahyu. 2010. *Analisis Postur Kerja di Perusahaan X dengan pendekatan NIOSH Equation dan REBA*. Proceeding Seminar Nasional Ritektra 2010. Fakultas Teknik UNIKA Atmajaya. Hal 95 s/d 98. Jakarta
- [8] Susihono, wahyu. 2011. *Analisis Micromotion Study Guna menurunkan keluhan Muskuloskeletal Pekerja*. Proceeding Seminar Nasional Teknik dan Manajemen Industri. Jurusan TI dan Manajeen FE UMM. Hal 239-245. Malang
- [9] Susihono, wahyu. 2011. *Analisis Postur Kerja dan Redesain Interior kabin Masinis Lokomotif CC300*. Proceeding Seminar nasional Teknik Industri-UGM. Hal C-103 s/d C-018. Yogyakarta
- [10] Susihono, wahyu. 2009. *Rancangan Ulang Mesin Pemotong Singkong Semi Otomatis dengan Memperhatikan Aspek-Aspek Ergonomis Kerja*. Proceeding Seminar Nasional Aplikasi Program K3 dan Ergonomi ditempat Kerja. Univ. Sumatra Utara. Hal A12-1 s/d A12-10. Medan